

Tommi Saranpää

# **Hitsattavien teräsosien tilaus-toimitusprosessin kehittäminen**

Opinnäytetyö

Kevät 2017

SeAMK Tekniikka

Konetekniikan tutkinto-ohjelma

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK Tekniikka

Tutkinto-ohjelma: Konetekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Kone- ja tuotantotekniikka

Tekijä: Tommi Saranpää

Työn nimi: Hitsattavien teräsosien tilaus-toimitusprosessin kehittäminen

Ohjaaja: Kimmo Kitinoja

Vuosi: 2017

Sivumäärä: 35

Liitteiden lukumäärä: 0

---

Opinnäytetyössä tutkittiin Semko Oy:n hitsattavien teräsosien tilaus-toimitusprosessia. Tavoitteena oli löytää prosessista kehityskohteita ja laatia laatukäsikirjasta tiivistetty versio perehdytystä ja asiakaskontakteja varten. Teoriaosassa käsiteltiin asiakaslähtöistä toimintaa ja laatua laatukäsikirjan sekä lean-ajattelun avulla, minkä jälkeen verrattiin yrityksen toimintaa kirjallisuuden esimerkkeihin. Tilaus-toimitusprosessi kuvattiin opinnäytetyöhön nykytilassa. Vertailun perusteella ja erillisillä tarkasteluilla löydettiin kehityskohteita, joihin yritys voi panostaa.

Prosessia kehitettiin keskittyen asiakaslähtöisyyteen, lean-ajatteluun ja hitsaukseen. Lean soveltui kehitystyöhön hyvin, koska siinä pyritään tehostamaan toimintaa siten, että tehtäisiin ainoastaan toiminnan ja asiakkaan kannalta tarpeellisia töitä. Asiakaslähtöisyyttä tutkittaessa havaittiin, että yrityksen asiakaslähtöisyydessä oli kehitettävää siltä osin, että kaikille työntekijöille eivät asiakkaiden tarpeet olleet selviä. Asiakaslähtöisyyteen panostettiin uudistamalla yrityksen ilme asiakaslähtöisemmäksi. Asiakaskontaktien ollessa harvinaisia yritysjohtoon ja myyntihenkilöiden antaman palautteen tärkeys muulle henkilöstölle korostuu. Tällöin asiakaslähtöisyyden edellytykset kasvavat ja työilmapiiri paranee. Laatua kehitettiin nostamalla yrityksen laatutaso vastaamaan standardin SFS-EN 1090-2 toteutusluokan EXC3 vaatimuksia ja sisällyttämällä laatukirjauksia uuteen tuotannonohjausjärjestelmään. Hitsauskustannuksia tarkastellessa havaittiin, että ylimääräisestä työstä ja ylisuurista hitseistä aiheutuvat kustannukset ovat melko suuria, 20–50 prosenttia hitsauskustannuksista. Laatukäsikirjan tiivistetty versio jäi kesken, koska osa kohdista oli vielä epäselviä. Koulutukset asiakaslähtöisyydestä ja hitsaustyön laadusta jäivät yrityksen vastuulle.

Avainsanat: laatukäsikirjat, laatu, lean-ajattelu, hitsaus, asiakaslähtöisyys

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## **Thesis abstract**

Faculty: School of Technology

Degree programme: Mechanical Engineering

Specialisation: Mechanical and Production Engineering

Author: Tommi Saranpää

Title of thesis: Developing the order & supply process of welded steel parts

Supervisor: Kimmo Kitinoja

Year: 2017

Number of pages: 35

Number of appendices: 0

---

Semko Oy is a company in Seinäjoki, manufacturing welded steel parts mainly for construction industry. The purpose of the thesis was to go through the supply chain of Semko Oy and find targets for improvement. One of the goals was also to create a condensed version of the quality manual for employee orientations and customer contacts. The study was started by exploring data, such as books, articles and web-sites involving the theory of customer orientation, lean thinking and quality manuals. The work methods at Semko were compared with theoretical data after reviewing the process in practice. Based on the received information the development work was started.

Lean thinking was suitable for improving the process, because it is based on minimizing all the work that does not add value to customers or the company itself. Customers' needs were not obvious to every employee, even though products for customers' needs were manufactured every day. Semko Oy also updated their image to give a more customer oriented view of the company. The recording of complaints was found partially insufficient, as everything was not recorded. The new production control system involved quality control reports and made the recording of complaints easier. The survey uncovered a few oversized welds that affect the welding costs. By erasing these unnecessary costs, the costs of welding may drop 20–50 percent. The training on welding quality and customer oriented working was assigned to the company as well as making the final updates to the quality manual.

Keywords: quality manual, quality, lean thinking, welding, customer orientation

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	1
Thesis abstract.....	2
SISÄLTÖ .....	3
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo .....	5
Käytetyt termit ja lyhenteet .....	6
1 JOHDANTO .....	7
1.1 Työn tausta .....	7
1.2 Työn tavoitteet ja toimenpiteet niiden saavuttamiseksi .....	7
1.3 Työn raja- ja rakenne .....	7
1.4 Yritysesittely .....	8
2 ASIAKASLÄHTÖISYYS JA LAATU .....	9
2.1 Asiakaslähtöisyys.....	9
2.1.1 Asiakas .....	9
2.1.2 Asiakaslähtöisyyden hyödyt.....	10
2.1.3 Asiakaslähtöisyyden edellytykset.....	11
2.1.4 Asiakaslähtöisyyden esteet.....	12
2.1.5 Asiakaslähtöisyys yrityksen toiminnassa .....	12
2.2 Prosessi ja sen kehittäminen .....	13
2.3 Laatukäsikirja .....	15
2.3.1 ISO 9001.....	15
2.3.2 SFS-EN 1090.....	16
2.4 Lean.....	17
2.4.1 Hukan poisto ja tuotannon virtautus.....	17
2.4.2 Mittaaminen ja tunnusluvut .....	18
2.4.3 Jatkuva parantaminen.....	18
3 TILAUS-TOIMITUSPROSESSI .....	20
3.1 Tilauksen vastaanotto .....	20
3.2 Työsuunnittelu ja materiaalihankinta.....	20
3.3 Alihankinta .....	21
3.4 Valmistelevat työvaiheet .....	21

3.5 Hitsaus.....	22
3.6 Pintakäsittely.....	22
3.7 Pakkaus ja lähetys .....	23
4 KEHITYSEHDOTUKSET JA TULOKSET.....	24
4.1 Nykytilanteen kartoitus.....	24
4.2 Asiakaslähtöisyys.....	25
4.3 Laadukas ja taloudellinen tuotanto.....	26
4.4 Hitsaus.....	27
5 YHTEENVETO.....	30
LÄHTEET .....	34

## Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo

Kuvio 1. Työskentelyn hyvä ja huono kierre.....	10
Kuvio 2. Tilaus-toimitusprosessin prosessikartta .....	14
Kuvio 3. Laatukäsikirjan laadinnassa käytetyt standardit .....	15
Kuvio 4. Jatkuvan parantamisen ympyrä .....	19
Kuvio 5. Laatutapahtuman kirjaus.....	27
Kuvio 6. Pienahitsin a-mitta ja kuvun korkeus.....	28

## Käytetyt termit ja lyhenteet

<b>2-komponenttimaali</b>	Kestävä maali, joka koostuu maaliosasta ja kovetteesta (The Eastwood Company 2017).
<b>Avainprosessi</b>	Avainprosessi on yrityksen tärkein prosessi ja menestystekijä (Lecklin 2006, 130).
<b>Erikoistuote</b>	Asiakkaan tilauksen mukaan valmistettava tuote.
<b>Hitsausohje</b>	WPS eli welding procedure specification on dokumentti, jossa annetaan raja-arvot hitsauksen suoritukseen vaikuttaville muuttujille, kuten perusaineelle, hitsausprosessille ja hitsausarvoille. Hitsausohjeita käyttämällä pienennetään hitsaajien välisiä eroja. (Lepola & Makkonen 2008, 68.)
<b>JOT</b>	Juuri oikeaan tarpeeseen. Hankitaan materiaaleja vain tarvittava määrä juuri oikeaan aikaan.
<b>Konepajapohjamaalaus</b>	Teräspinnan suojauskäsittely, jonka tarkoituksena on suojata pintaa korroosiolta valmisprosessin ja kuljetuksien ajan ennen lopullista pintakäsittelyä (Teknos Oy 2013, 21).
<b>Kuumasinkitys</b>	Teräksen pinnoitusmenetelmä, jossa kappale puhdistetaan peittaamalla ja upotetaan sulaan sinkkiin. Sinkki ja teräs reagoivat keskenään muodostaen korroosiolta hyvin suojaavan pinnoitteen. (Teknotyö Kuumasinkitys Oy 2007.)
<b>Lean</b>	Toimintamalli jossa yrityksen toimintaan halutaan luoda järkevyyttä ja tarkoituksenmukaisuutta asiakasnäkökulmasta katsoen eliminoimalla kaikki hukka ja kehittämällä arvoa lisääviä toimintoja (Kouri 2010, 6).
<b>Vakiotuote</b>	Semkon oman malliston tuote.

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn tausta

Semko Oy tarvitsee laatukäsikirjansa jatkoksi dokumentaatiota, joka kokoaa siinä esitettäviä asioita yksinkertaisella ja johdonmukaisella tavalla yhteen. Erilaisia hitsattavia teräsosia valmistavassa yrityksessä on tarve dokumentaatiolle, jossa yrityksen yleiset toimintatavat voidaan esittää uusille työntekijöille ja asiakkaille. Lisäksi yritys haluaa kartoittaa toimintansa laatua sekä löytää uusia tapoja, joilla toimintaa voidaan tehostaa osana jatkuvaa parantamista.

## 1.2 Työn tavoitteet ja toimenpiteet niiden saavuttamiseksi

Työn tavoitteena on tutkia yrityksen tilaus-toimitusprosessia ja tunnistaa sieltä mahdollisia kehityksen kohteita. Erityisesti keskitytään laadun, asiakaslähtöisen toiminnan sekä hitsausprosessin kehitykseen. Kehityskohteita etsitään kartoittamalla nykytilannetta ja vertaamalla sitä kirjallisuuden esimerkkeihin. Kehityskohteiden tunnistamisen jälkeen tavoitteena on aloittaa kehitystyöt. Yhtenä tavoitteena on luoda kirjallinen opas, jossa kerrotaan yrityksen yleiset toimintatavat tiivistettynä ja selkeällä kielellä. Tätä opasta voidaan käyttää tukena perehdytyksessä ja yhteydenpidossa asiakkaiden kanssa. Tähän liittyen toimintatapoja verrataan velvoittaviin standardeihin ja yrityksen vakiintuneisiin käytäntöihin.

## 1.3 Työn rajausta ja rakenne

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan yrityksen koko tilaus-toimitusprosessia, mutta keskitytään kehittämistyössä eniten hitsausprosessiin, joka on yrityksen avainprosessi. Opinnäytetyön toisessa luvussa käsitellään työhön liittyvää teoriaa asiakaslähtöisyydestä, laatukäsikirjasta ja lean-ajattelusta. Kolmannessa luvussa esitellään Semko Oy:n tilaus-toimitusprosessia, jonka tiettyjä työvaiheita avataan lähes työohjeen tasolle. Neljännessä luvussa selvitetään nykytilannetta ja käydään läpi tulokset



ja kehitysehdotukset, jotka työn tuloksena syntyvät. Viimeisenä tarkastellaan opin-  
näytetyön yhteenvetoa, jossa kootaan työn kulku ja tulokset yhteen.

#### **1.4 Yritysesittely**

Seinäjoella toimiva hitsaava konepaja Semko Oy toimii rakennusosateollisuudessa. Päätuotteita ovat betoniin valettavat tartunta- ja kiinnitysosat, kevyet teräsrakenteet ja betonin käsittelylaitteet. Yritys perustettiin vuonna 1975 nimellä Semtu Oy, Seinäjoen tehdas. Vuonna 1995 tehdas yhtiöityi ja nimeksi tuli Semko Oy, Sementun konepaja. Semko Oy -nimeen vaihdettiin vuonna 2003 muutettaessa nykyisiin toimintoihin. Semko työllistää noin 30 henkilöä ja muutamia alihankkijoita. Asiakkaita ovat betonielementtitehtaat, rakennus- ja tukkuliikeet sekä kone- ja laitevalmistajat. Noin puolet Semkon liikevaihdosta muodostuu vientimarkkinoilta Ruotsiin, Norjaan ja Baltiaan. Tehtaan laadunhallintajärjestelmä noudattaa standardien ISO 9001 ja EN 1090 vaatimuksia. Tuotantoa ja tuotteita valvovat Inspecta Oy ja Nordcert Ab. (Yliselä 2016.) Inspecta (2016, 2) on Pohjois-Euroopan suurin tarkastus-, testaus- ja sertifiointialan yritys, joka tarjoaa myös koulutusta ja konsultointia. Nordcert (2017) on ruotsalainen betoniterästen, betonin ja kiviainesten kanssa toimivien yritysten sertifiointiin ja laadunvalvontaan erikoistunut yritys.

## 2 ASIAKASLÄHTÖISYYS JA LAATU

Laatua ei tehdä tarkastamalla, vaan kehittämällä tuotantoa häiriöiden perusteella (Kouri 2010, 24). Lean keskittyy valmistusprosessien ja tuotannon jatkuvaan kehittämiseen asiakaslähtöisestä näkökulmasta. Leanissa on tärkeä ymmärtää, mitä asiakas tahtoo ja kuinka se voidaan toteuttaa mahdollisimman järkevästi yrityksen ja asiakkaan kannalta. Tuotteiden laadun lisäksi huomiota kiinnitetään koko toimintoketjuun, jonka seurauksena syntyy kassavirtaa. Leanista hyvän työkalun tähän kehitystyöhön tekee se, että se soveltuu eri yrityksiin koosta ja toimialasta riippumatta. (Kouri 2010, 6–7.)

### 2.1 Asiakaslähtöisyys

Asiakaslähtöisyys tarkoittaa sitä, että yritys ymmärtää asiakkaidensa tarpeet ja huomioi ne toiminnassaan (Kärkkäinen ym. 2000, 11). Tehtäväksi otetaan tutustua asiakkaisiin ja heidän tarpeisiin. Onnistuminen liiketoiminnassa voidaankin määritellä siitä näkökulmasta, miten hyvin asiakkaiden toiveet pystytään täyttämään. (Vuokko 1997, 13.) Kehitettäessä organisaatiota asiakaslähtöisemmäksi vanhasta toimintakulttuurista poimitaan parhaat palat ja lisätään mukaan uudenlaisia toimintatapoja vastaamaan asiakkaiden muuttuneisiin tarpeisiin. Koko organisaation on tärkeää ymmärtää asiakkaiden nykyiset ja tulevat tarpeet, jotta heille pystytään tarjoamaan oikeanlaisia tuotteita ja palveluita. (Juuti 2015, 29.)

#### 2.1.1 Asiakas

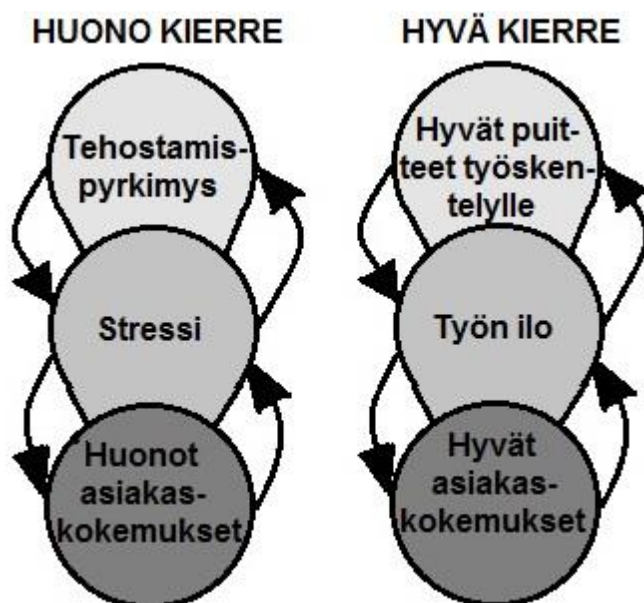
Asiakas on tavaran tai palvelun vastaanottaja ja osapuoli, jolla on vaatimuksia tuotteen ominaisuuksille. Suppeasti määriteltynä asiakas on tuotteen maksaja. (Kärkkäinen ym. 2000, 10.) Lecklinin (2006, 79–81) mukaan asiakas on laadun lopullinen arvioija, ja Lecklin luokittelee asiakkaita välittömiin, välillisiin sekä ulkoisiin ja sisäisiin asiakkaisiin riippuen heidän sijainnistaan jakeluketjussa. Välitön asiakas on hänen mukaan yleensä tuotteen tilaaja, kun taas välilliseksi asiakkaaksi kutsutaan tuotteen vastaanottajaa eli usein kuluttajaa. Lecklin määrittää yrityksen sisäisiksi

asiakkaiksi toimitusprosessin eri vaiheissa olevat työvaiheen käsittelijät, eli käytännössä seuraavan työvaiheen työntekijät sinne asti, kunnes tuote on valmis ja se luovutetaan ulkoiselle asiakkaalle. Ulkoinen asiakas on siis asiakas yrityksen ulkopuolella.

### 2.1.2 Asiakslähtöisyyden hyödyt

Syynä asiakslähtöisen toiminnan kehittämiseksi voidaan nähdä yrityksen taloudellinen hyöty. Yrityksen tunnistaessa ja huomioidessa asiakkaidensa tarpeet asiakkaat ovat tyytyväisempiä ja todennäköisesti vaikuttavat yrityksen liikevaihtoon ostamalla uudestaan. Asiakslähtöistä toimintaa kehitettäessä kannattaa kuitenkin organisaation jäsenille perustella muutosta työhyvinvoinnin paranemisella positiivisten asiakaskokemusten myötä. (Vuokko 1997, 28–29.)

Henkilöstön tunnetasoisia vaikutuksia voidaan kuvata hyvän ja huonon kierteen mallilla (Kuvio 1). Kun työntekijät voivat hyvin, he kohtelevat asiakkaita hyvin. Samalla positiivisista asiakaskokemuksista syntyvä ilo lisää työhyvinvointia, ja nämä kaksi luovat positiivisen kierteen. Jos taas työntekijöitä stressataan jatkuvilla tehostamispyrkimyksillä, on heidän vaikea luottaa tulevaisuuteen ja noudattaa asiakslähtöistä toimintamallia. (Juuti 2015, 135–142.)



Kuvio 1. Työskentelyn hyvä ja huono kierre (Juuti 2015).

### 2.1.3 Asiakslähtöisyyden edellytykset

Pääsääntönä toimivalle asiakslähtöiselle liiketoiminnalle voidaan pitää sitä, että koko organisaatiolla on motivaatio, kyky ja mahdollisuus asiakslähtöisyyteen. Motivaatio tarkoittaa sitä, että jokainen yrityksen työntekijä ymmärtää asiakkaan tyytyväisyyden vaikutuksen työtehtävästään huolimatta. Jotta edellisen kohdan pystyy toteuttamaan, täytyy tietää, kuka on asiakas ja mitkä ovat hänen tarpeensa. Lisäksi organisaation täytyy mahdollistaa asiakslähtöinen toiminta muokkaamalla olosuhteita ja työtapoja siihen soveltuvaksi. Yrityksen ylimmän johdon riskinsietokyky ja sitoutuminen asiakslähtöisyyteen ovat molemmat tärkeitä edellytyksiä organisaation asiakslähtöiselle toiminnalle, koska ylimmän johdon arvot, asenteet sekä tiedot ja taidot määrittävät yrityksen toimintaperiaatteet ja strategiat. Ylimmän johdon sitoutumisella on mahdollista tartuttaa positiivinen asenne yrityksen jokaiseen työntekijään. Työntekijöitä voidaan kouluttaa ja tiedottaa asiakslähtöisyyteen ja näin yrittää vaikuttaa positiivisesti heidän motivaatioon ja kykyihin. Tärkeää on tuoda esiin se, että vaikkei jokaisella olisikaan suoraa asiakaskontaktia, vaikuttavat he kuitenkin toimitusketjun osana siihen mitä, asiakas ajattelee saamastaan tuotteesta. (Vuokko 1997, 37–40.)

Yrityksen eri osastojen välillä tapahtuvan kommunikoinnin on oltava luontevaa ja aktiivista. Osastojen välisen kommunikaation kohdatessa haasteita on tärkeää, että ne ratkaistaan. Jos nämä konfliktit jatkuvat pitkään tai ne lakaistaan maton alle, on vaarana se, että organisaatiossa voidaan tietoisesti vääristellä tai vaikeuttaa toisten työtä. Pahimmassa tapauksessa asiakaskontakteissa saatetaan syyllistää organisaation muita työntekijöitä virheistä, mikä ei kuulosta hyvältä asiakkaan korvaan. Työntekijöiden motivaatiota asiakslähtöisyyteen voidaan lisätä suunnittelemalla organisaation palkkiojärjestelmästä sellainen, joka palkitsee työntekijöitä asiakkaiden tyytyväisyyden perusteella. Jos työntekijöitä ei edes rohkaista tai kiitetä asiakslähtöisestä toiminnasta, on motivaatiota sitä kohtaan hankala kasvattaa. (Vuokko 1997, 40–41.)

#### **2.1.4 Asiakslähtöisyyden esteet**

Esteet ovat pääteltävissä asiakslähtöisyyden edellytysten kautta. Näin esteiksi voidaan lukea suoraan se, että edellytyksiä ei ole. Yksilöiden kohdalla esteet voivat olla henkilöstön tiedoissa, asenteissa tai käyttäytymisessä. Tavoitteena on, että esteet ratkaistaan omaehtoisesti ja edellä mainitussa järjestyksessä tiedoista alkaen. (Vuokko 1997, 46–49.)

Tiedollisia esteitä ovat puutteelliset tiedot asiakslähtöisestä toiminnasta. Ne voivat olla tietämättömyyttä asiakslähtöisyyden perusteista, vaikutuksesta ja merkityksestä koko organisaatiolle. Asiakkaiden tarpeiden tietämättömyys on yksi tiedollinen este asiakslähtöisyydelle. On myös mahdollista, ettei tiedetä, kuinka näitä tietoja hyödynnetään omassa työssä. (Vuokko 1997, 47.)

Asenne-esteitä ovat asiakslähtöisyyden kannalta väärät asenteet asiakkaita kohtaan. Asiakkaita ja asiakaskontakteja voidaan esimerkiksi inhota tai pelätä. Asiakkaiden toiveiden ja vaatimusten ajatellaan esimerkiksi häiritsevän tuttuja toimintatapoja tai hidastavan toimintaa. Asiakslähtöisen organisaation kehittämisessä ilmevä muutosvastarinta on myös asenne-este. (Vuokko 1997, 47.)

Käyttäytymiseen liittyvät esteet johtuvat henkilön tai organisaation työtapojen soveltumattomuudesta asiakslähtöiseen toimintaan. Nämä esteet johtuvat usein puutteista tiedoissa tai asenteissa. Tämä tarkoittaa sitä, että esteitä poistettaessa ensin täytyy antaa henkilöstölle tietoa. Sen kautta asenne ja lopulta myös käyttäytyminen muuttuvat. (Vuokko 1997, 47–49.)

#### **2.1.5 Asiakslähtöisyys yrityksen toiminnassa**

Asiakslähtöisen toiminnan tunnusmerkistö alkaa jo ensikosketuksesta yritykseen. Vastaanottovirkailijan tai keskuksenhoitajan tietämättömyys, tönkeys tai hajamielisyys voi johtaa siihen, että yhteistyö katkeaa jo ennen kuin se varsinaisesti alkaa. Asiakaskontakteissa annetut lupaukset on pystyttävä täyttämään. Muutoksista aikatauluihin ja uusista toteutusvaihtoehdoista täytyy keskustella asiakkaan

kanssa. Myös se on asiakaslähtöisyyttä, että asiakkaalle kerrotaan, että hänen toiveitaan ei voida täyttää, ja hänet ohjataan tarvittaessa kilpailevaan yritykseen. Asiakkaan kuunteleminen on suuri osa asiakaslähtöisyyttä. Kuuntelemalla asiakkaan toiveita osoitetaan niillä olevan merkitystä yrityksen toiminnassa. Ottamalla yhteyttä asiakkaaseen myös kaupanteon jälkeen osoitetaan kiinnostus asiakassuhteen ylläpitoon ja uusiin kauppoihin. (Vuokko 1997, 35–36.)

Koko organisaation sitoutumista asiakaslähtöisyyteen ei voida jättää väliin tässäkään luvussa. Kaikilla tulisi olla päämääränä asiakkaan tyytyväisyyden takaaminen. Jos prosessin neljästä peräkkäisestä työvaiheesta jokaisessa onnistutaan melkein täydellisesti eli 90-prosenttisesti, on lopullinen onnistumisprosentti vain 66. (Vuokko 1997, 36–37.) Tällä esimerkillä on hyvä motivoida organisaation jäsenet yhteisiin tavoitteisiin.

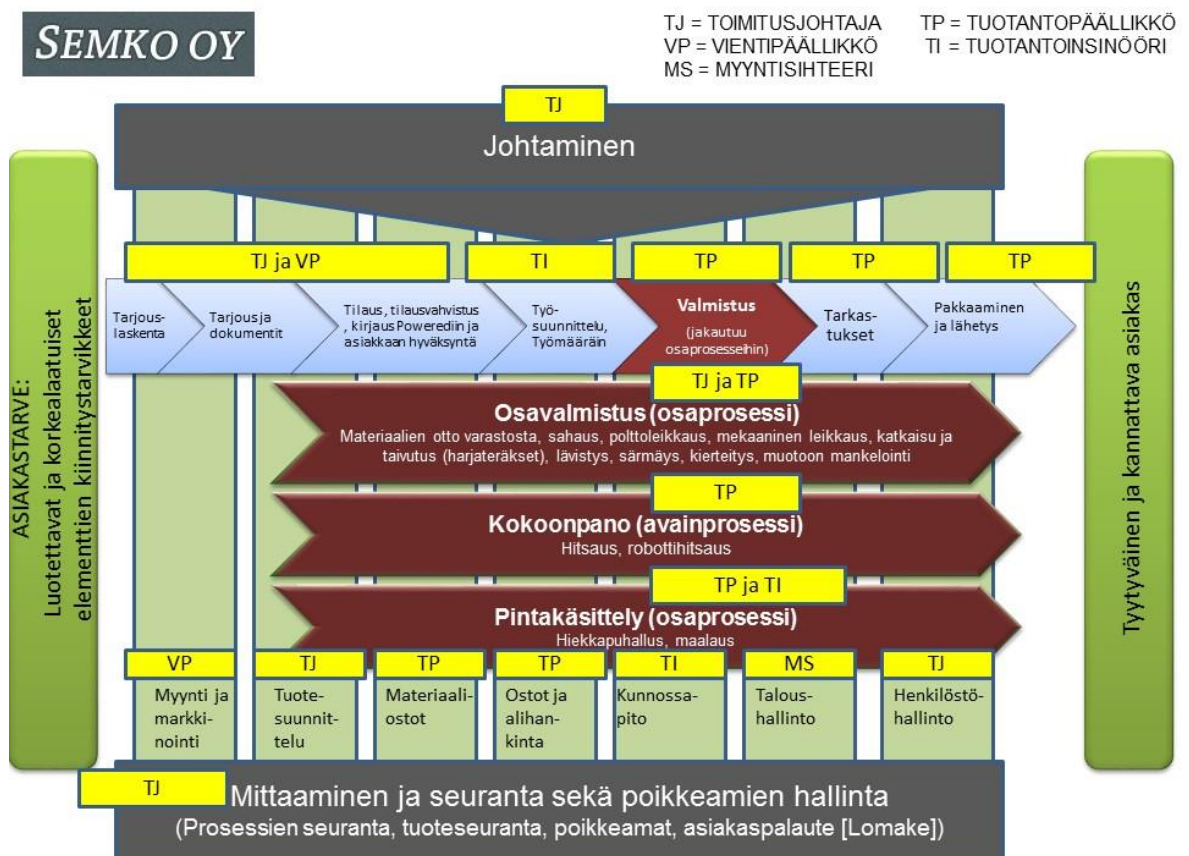
## **2.2 Prosessi ja sen kehittäminen**

Prosessi on joukko tapahtumia, joiden seurauksena syntyy tietty uusi lopputulos. Prosessilla on aina joko sisäinen tai ulkoinen asiakas, jonka tarpeita prosessin tulos vastaa. Prosessi koostuu eri vaiheista ja se toistettavissa. Prosessin vaiheet ovat määriteltävissä ja mitattavissa. Prosessikuvaukseen kirjataan kaikki prosessiin liittyvät asiat kuten nimi, omistaja, mittarit ja kuvaus sen sisällöstä. Prosessijohtamista käytävissä organisaatioissa prosessit ovat määritettyjä ja jokaiselle prosessille on nimetty omistaja. Prosessin omistaja vastaa oman prosessinsa toiminnasta ja kehittämisestä. (Lecklin 2006, 123–125, 138.)

Prosessit voidaan lajitella tärkeysjärjestykseen. Yrityksen ulkoista asiakasta palvelevia prosesseja kutsutaan ydinprosesseiksi. Nämä ovat yrityksen ydinsaamiseen liittyviä prosesseja, eli niitä millä asiakkaita palvellaan. Ydinprosessien toimintaa tukevat tukiprosessit, kuten taloushallinto ja kunnossapito. Organisaation tärkeimmät prosessit ovat avainprosesseja. Nimensä mukaan ne ovat organisaatiolla menestyksen avaimia. Osa- ja alaprosessit ovat alemmilla tasoilla olevia prosesseja, jotka ovat ydinprosessien osia. Alimmalla tasolla ovat vaiheet ja tehtävät. (Lecklin 2006, 130.)

Prosessien kehittäminen alkaa nykytilan kartoitukselta, jossa tutustutaan prosessikuvauksiin. Kun prosessit ovat selvillä, määritetään prosessin ongelmat ja mittarit eli tehdään prosessianalyysi. Seuraavaksi suoritetaan itse prosessien parantaminen, eli valitaan ja otetaan uudistetut prosessit käyttöön. Koska laatutyöhön kuuluu jatkuva parantaminen, jatketaan kehitystyötä myös uudistettujen prosessien käyttöönoton jälkeen. Kehitystyön taustalla keskustellaan muutoksista henkilöiden kanssa, joita muutokset koskevat. Muutosvastarintaa torjutaan perustelemalla muutokset ja vastaamalla kysymyksiin. (Lecklin 2006, 134–136.)

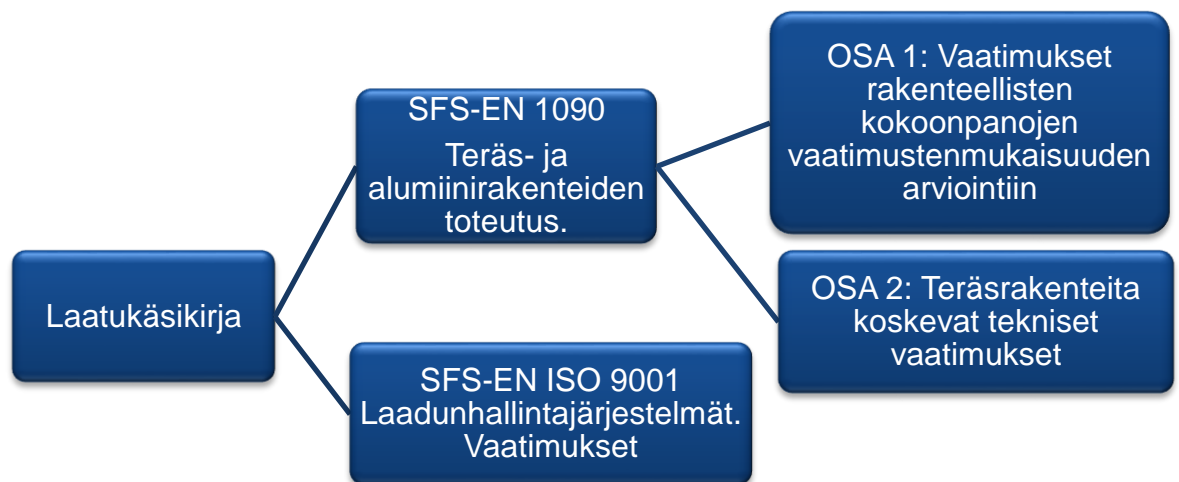
Semko Oy:n tilaus-toimitusprosessin prosessikartta on esitetty kuviossa 2. Keltaisella pohjalla olevat lyhenteet kertovat prosessin omistajan.



Kuvio 2. Tilaus-toimitusprosessin prosessikartta (Semko Oy 2012).

## 2.3 Laatukäsikirja

Laatukäsikirja on asiakirja tai joukko asiakirjoja, joissa on kerrottu sovellettavan laadunhallintajärjestelmän vaatimat asiat yrityksen toimintatavoista. Laatukäsikirjaa voidaan käyttää apuna selitettäessä organisaation toiminnan kokonaiskuvaa. Sitä käytetään hyödyksi perehdytyksessä ja työnteossa. (Lecklin 2006, 31–32.) Semko Oy:n laatukäsikirja perustuu standardien ISO 9001 ja SFS-EN 1090 vaatimuksiin. Kuviossa 3 esitettyihin standardeihin tutustutaan tarkemmin myöhemmin.



Kuvio 3. Laatukäsikirjan laadinnassa käytetyt standardit (Semko Oy 2012).

### 2.3.1 ISO 9001

Tunnetuin laadunhallintajärjestelmän laatimiseen ja kehittämiseen käytetty standardi on ISO 9001. Siinä asetetaan vaatimukset laadunhallintajärjestelmälle. Laadunhallintajärjestelmää käytetään prosessien ja resurssien hallinnassa. Sen avulla yritys voi parantaa toiminnan laatua ja näyttää laadunhallinnan olevan kunnossa. Myös johdon sitoutuminen ja henkilöstön osallistuminen laadun kehittämiseen lisääntyvät laadunhallintajärjestelmän avulla. ISO 9001 sopii laadunhallintajärjestelmäksi organisaation toimialasta ja koosta riippumatta. (ISO 9001 laadunhallintajärjestelmän hyödyt 2015.)



Vuonna 2015 julkaistiin uusittu versio standardista ISO 9001. Uudessa versiossa on kiinnitetty huomiota muuttuneisiin toimintaympäristöihin. Lisäksi siinä vaaditaan laadunhallinnan toimintojen ja tavoitteiden huomioimista osana organisaation strategiaa. Standardissa painotetaan aiempaa enemmän asiakaslähtöisyyttä, johtajuutta sekä prosessimaista toimintamallia. Johtajuudella standardissa tarkoitetaan johdon sitoutumista ja osallistumista aktiivisesti laatujohtamiseen. (ISO 9001 on uudistunut – mikä muuttui 2015.)

### **2.3.2 SFS-EN 1090**

SFS-EN 1090 -standardi kuuluu standardiryhmään, joka käsittelee teräksestä ja alumiinista valmistettujen kantavien kokoonpanojen ja rakenteiden suunnittelua ja valmistusta. Ensimmäinen osa on SFS-EN 1090-1+A1, joka määrittää vaatimukset kokoonpanojen vaatimustenmukaisuuden arvioinnille. (SFS-EN 1090-1 + A1, 8.)

Standardin toisessa osassa annetaan tekniset vaatimukset teräsrakenteiden toteutukselle. Teknisten vaatimusten avulla varmistetaan rakenteiden mekaaninen kestävyys, käytettävyyden ja ominaisuuksien säilyvyys. Standardissa määritetään teräsrakenteiden toteutuksessa hyväksytyjä tuotteita, työvaihekohtaisia rajoituksia ja ohjeita sekä viitestandardeja. Liitteissä on velvoittavia ja opastavia osia, jotka käsittelevät muun muassa toleransseja, korroosionestoa ja ruuviliitosten koestusta. (SFS-EN 1090-2 + A1, 2–6.) Vaatimusten taso riippuu rakennuskohteen toteutusluokasta, joka määräytyy käytettävien materiaalien ja valmistusmenetelmien sekä mahdollisten vaurioiden seurausten mukaan. Pienimmät vaatimukset ovat luokassa EXC1, ja ne kasvavat tasolle EXC4 asti. (SFS-EN 1090-2 + A1, 102–103.)

Näistä standardeista puhutaan usein myös teräsrakenteiden CE-merkinnän yhteydessä. Standardien vaatimukset täyttävä tuote voidaan CE-merkitä EN 1090-1 mukaan. Ilman CE-merkintää olevia teräsrakenteita ei ole saanut käyttää rakennuskohteisiin 1.7.2014 jälkeen. Valmistajan saatua luvan käyttää CE-merkintää tuotteissaan, ne ovat hyväksytyjä ja laadultaan riittäviä tuotteita koko EU-alueella. (Inspecta, [Viitattu 23.11.2016].)

## 2.4 Lean

Lean-ajattelu perustuu alun perin Toyotan tuotantoperiaatteisiin. Ensin siitä kiinnostuivat muut autonvalmistajat, mutta nykyään sitä käyttävät lähes kaikki eri toimialat. Leanilla kehitetään ja organisoidaan tuotantoa kilpailukykyisemmäksi. Sen tarkoitus ei ole karsia kaikesta, toimia kustannustensäästöohjelmana tai kiusata työntekijöitä, vaan siinä annetaan työntekijöille mahdollisuus osallistua kehitystyöhön ja tehdä kehitys sitä kautta tuotannossa, eikä paperilla toimistossa. Leanin läpiviemiseksi ei ole yhtä oikeaa tapaa, vaan yrityksen tulisi luoda oma mallinsa, joka tukisi mahdollisimman hyvin yrityksen toimintaa ja keskittyisi yrityksen kannalta olennaisiin asioihin. Siksi Leania ei oteta käyttöön viikon koulutuksen jälkeen, vaan se vaatii vuosikymmenten työn. (Kouri 2010, 5–7.)

Tärkeimpänä lähtökohtana on kehittää, järkevöittää ja hienosäätää toimintaa siihen suuntaan, että materiaalien, tuotteiden ja tiedon virtaus on katkeamaton. Lisäksi yrittäjän täytyy sitoutua jatkuvaan parantamiseen ja työntekijöiden kouluttamiseen. Asiakas on Lean-ajattelussa tärkeä osa, koska ilman asiakkaita ei yrityksellä ole myöskään toimintaa. Eri asiakkaat arvostavat eri asioita, mikä asettaa tälle tavoitteelle haasteita. Työtä, josta asiakas ei halua maksaa, ei kannata tehdä. Leanissa paneudutaan ja keskitytäänkin niihin töihin, joista asiakas haluaa maksaa. (Tuominen 2010, 6.)

### 2.4.1 Hukan poisto ja tuotannon virtautus

Kuten ennemmin kävi ilmi, Lean-ajattelu pyrkii nostamaan tuottavuutta. Se ei kuitenkaan tapahdu ainoastaan työtahtia kiristämällä, vaan hukkia poistamalla. Hukalla tarkoitetaan sitä työtä, josta asiakkaille ei ole hyötyä tai he eivät halua maksaa. Hukkaa karsimalla työn tuottavuus ja laatu paranevat. Hukkaa aiheuttavat

- ylituotanto
- ylikäsittely
- tarpeettomat varastot
- tarpeettomat kuljetukset
- tarpeettomat liikkeet työskentelyssä

- odottelu ja viivästykset
- laatuvirheet
- käyttämättä jätetty työntekijöiden tietotaito. (Kouri 2010, 10–11.)

Tuotannon virtautuksella pyritään valmistamaan tuotteita nopeasti oikeaan tarpeeseen. Virtautuksessa voidaan sijoittaa koneita uudelleen sekä pienennetään asetusaikoja ja -kustannuksia. Keskenikäisen tuotannon määrä pysyy alhaisena, koska pienet eräkoot ovat välttämättömiä lyhyen läpimenoajan saavuttamiseksi. Virtauttamalla tuotanto löydetään mahdolliset pullonkaulat ja laatuongelmat sekä pienennetään varaston arvoa ja nostetaan tuottavuutta. (Kouri 2010, 20–21.)

#### **2.4.2 Mittaaminen ja tunnusluvut**

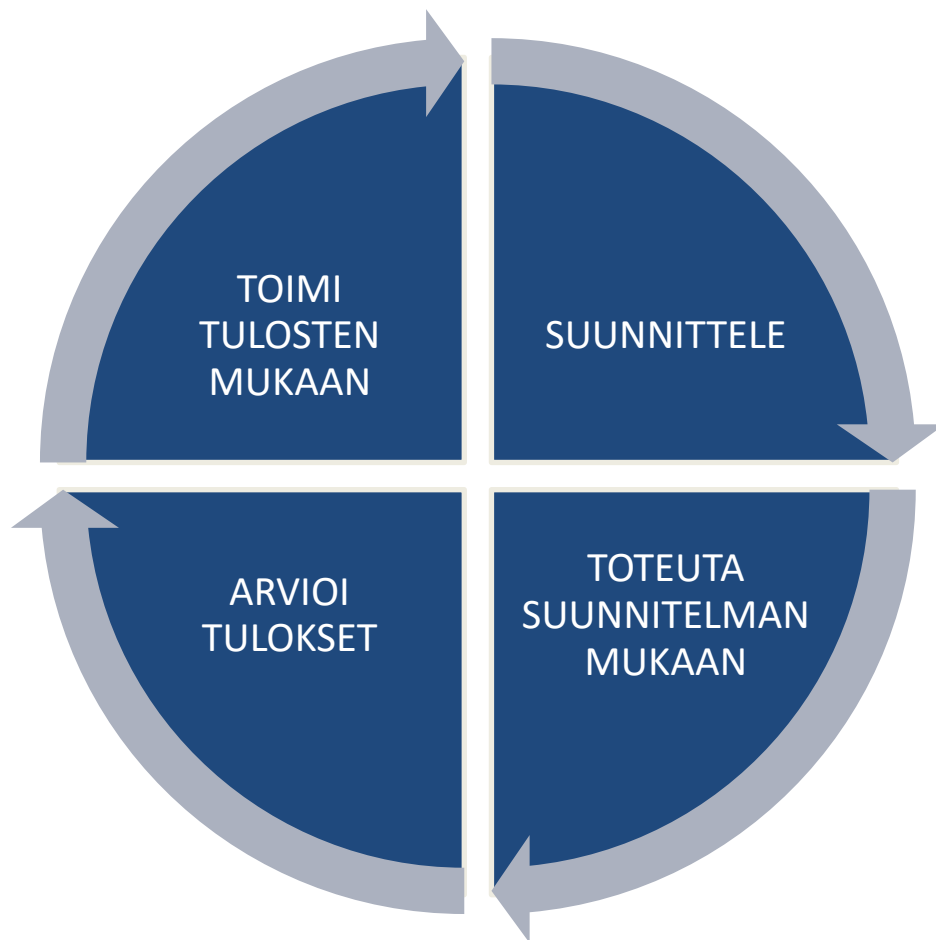
Mittareita käytetään valmistusprosessin tehokkuuden, laadun ja hukkien seurantaan. Mittareiden tarkoituksena on ilmaista, jos jokin asia poikkeaa normaalista. Mittaamiselle täytyy antaa selkeät tavoitteet, jotta ongelmat ja niiden ratkaisujen vaikutukset ovat seurattavissa. Mittareiden tarkoituksena ei ole valvoa työntekijöitä, vaikka se voi aluksi siltä tuntua. Mittarien antaman tiedon avulla voidaan seurata liiketoiminnan kannalta keskeisimpiä tunnuslukuja lähes reaaliajassa. (Kouri 2010, 28–29.)

#### **2.4.3 Jatkuva parantaminen**

Lean-ajattelun mukaan vastuu kehitystyöstä on yrityksen jokaisella työntekijällä. Ongelmat ja haasteet täytyy nähdä kehittymismahdollisuutena, joka tekee omasta työstä mielekkäämpää. Kehitystyötä voidaan tehdä pienryhmissä, jolloin sisäiset asiakkaat pääsevät keskustelemaan esimerkiksi seuraavista kysymyksistä:

- Mitä voisin tehdä helpottaakseni tai parantaakseni työnteokoani?
- Mitkä asiat tekevät työnteostani vaikeaa?
- Miten edellisten työvaiheiden suorittaja voisi helpottaa työtäni?
- Miten työvaiheiden välistä yhteistyötä voitaisiin kehittää? (Kouri 2010, 14.)

Standardi ISO 9001 painottaa jatkuvaa parantamista PDCA-mallilla (plan-do-check-act), joka suomeksi tarkoittaa ”suunnittele, toteuta, arvioi ja toimi”. Standardin mukaan ensin suunnitellaan, asetetaan tavoitteet ja määritellään resurssit, minkä jälkeen toimitaan suunnitelmien mukaan (Kuvio 4.). Sitten arvioidaan syntyneet tulokset ja tuotteet sekä verrataan niitä asetettuihin tavoitteisiin. Viimeisenä kohtana mallissa ryhdytään toimiin, jotka parantavat suorituskykyä. Tätä toimintaa toistamalla toteutetaan jatkuvaa parantamista (SFS-EN ISO 9001, 8.)



Kuvio 4. Jatkuvan parantamisen ympyrä (SFS-EN ISO 9001 2015, 8).

### **3 TILAUS-TOIMITUSPROSESSI**

Tässä luvussa kuvataan Semko Oy:n tilaus-toimitusprosessi. Teksti sisältää viitteitä muihin asiakirjoihin, joita ei liitetä opinnäytetyön yhteyteen. Yrityksen henkilöstö saa ne käyttöönsä työtehtävästä riippuen. Noudattamalla näitä toimintatapoja prosessi sujuu laatukäsikirjassa kuvatulla tavalla, ja tuloksena on laadukkaita teräsosia. Työtä tehdessä tulee ottaa huomioon seuraava vaihe riippumatta siitä, onko vastaanottaja yrityksen sisäinen tai ulkoinen asiakas. Ylimääräistä työtä toisille ei saa aiheuttaa.

#### **3.1 Tilauksen vastaanotto**

Kun asiakas tilaa tuotteita, tilauksen vastaanottaja tarkistaa vakiotuotteiden kohdalla saatavuuden, asiakkaan hinnaston mukaisen hinnan ja mahdolliset erityisvaatimukset tilausta koskien. Erikoistuotteiden kohdalla tarkistetaan valmistuskuvasta tai tilaukselta tarvittavien tietojen saatavuus, kuten toimitusaika, materiaalit, kappalemäärät ja pintakäsittely. Jos kaikkia tarvittavia tietoja ei ole saatavilla, tilauksen vastaanottaja kysyy asiakkaalta puuttuvat tiedot. Vasta kun kaikki tiedot ovat selvillä ja tilauksen tuotteet on mahdollista valmistaa, vahvistetaan tilaus asiakkaalle.

#### **3.2 Työnsuunnittelu ja materiaalihankinta**

Tilauksen siirtyessä tuotantoon sille tehdään työnsuunnittelu. Se sisältää työkorttien tekemisen, valmistus- tai osakuvien tarkennukset ja tarvittavien materiaalien inventoinnin. Valmistettaville tuotteille syntyy tuotannonohjausjärjestelmään tuotantotilaus, johon on listattu kyseisen työn materiaalit ja työvaiheet. Näiden tietojen perusteella tulostetaan työkortit.

Materiaaleja hankittaessa niitä pyritään ostamaan JOT-periaatteella. Lisäksi järkevät oston eräkoot huomioidaan siten, että paljon käytettävillä materiaaleilla voidaan täyttää rahtivapaan toimituksen raja. Monesti materiaalien toimituspäivä on kaksi vuorokautta tilauksesta. Kaikkien teräsosissa käytettävien materiaalien täytyy olla

jäljitettävissä, joten ostettavista materiaaleista tilataan aineistodistus tai vähintään merkintä sulatusnumerosta.

### **3.3 Alihankinta**

Käytettäessä alihankintaa on tilaajan varmistettava, että alihankkijalla on kaikki tarvittavat tiedot, taidot ja pätevyydet kyseiseen työhön. Tilaus käydään läpi alihankkijan kanssa ennen työn aloittamista. Alihankkijoita valitessa ja käyttäessä täytyy muistaa, että lopullinen laatuvastuu alihankkijan tekemästä työstä on kuitenkin tilaajalla. Toimittaja auditoidaan aloitettaessa yhteistyö uuden alihankkijan kanssa vaatimusten täyttymisen tarkastamiseksi.

### **3.4 Valmistelevat työvaiheet**

Valmistelevat työvaiheet ovat vaiheita, joissa materiaalia paloittelaa, muovataan tai tehdään muita esikäsittelyjä. Laadukkaan tuotteen valmistus alkaa heti kappaleiden valmistuksen ensiaskelista. Materiaalien jäljitettävyyden vuoksi käytettävän materiaalin saapumispäivä merkitään lava- sekä työkorttiin, jolloin materiaali on jäljitettävissä aineistodistukseen asti vuosienkin jälkeen. Valmiit kappaleet viedään ohjeistetulle paikalle joko varastoon tai seuraavalle työpisteelle.

Poltto- ja plasmaleikkurilla leikataan rakenneteräksiä sekä ruostumattomia teräksiä. Leikattavat profiilit voivat olla levyjä, putkipalkkeja tai muototankoja. Koneen leikkualue on 2 500 x 7 000 mm. Polttoleikatut kappaleet voidaan laittaa pyörimään rumpuun jossa leikkauspurseet irtoavat ja terävät nurkat pyöristyvät. Mekaanisella leikkurilla leikataan rakenneteräksiä sekä ruostumattomia teräksiä. Profiilit ovat muodoltaan levyjä ja lattarautoja. Suurin leikattava paksuus rakenneteräksellä S355 on 15 mm ja ruostumattomalla teräksellä 12 mm. Suurin leikkuuleveys on 3 000 mm. Leikkurin yhteydessä on sähkökäyttöinen rullapöytä, jonka avulla suurienkin levyjen käsittely onnistuu yhden työntekijän voimin.

Vannesahalla sahataan rakenneteräksiä ja ruostumattomia teräksiä. Sahattavia profiileja ovat erilaiset muototangot, putket ja lattaraudat. Sahaus voidaan tehdä

myös haluttuun kulmaan, joka nähdään digitaalinäytöstä yhden desimaalin tarkkuudella. Lyhyitä kappaleita sahattaessa voidaan käyttää asetuslaitetta, joka nopeuttaa työskentelyä ohittamalla mittausvaiheen. Sahatuista kappaleista pyöristetään terävät nurkat hiomakoneella, jotta ne eivät aiheuttaisi vaaraa seuraavissa työvaiheissa.

Betoniteräsleikkurilla katkotaan harjaterästä, pyöröterästä ja kapeita lattarautoja. Koneessa on laskuri, joka laskee työkiertojen määrän. Kerralla voidaan katkoa useampiakin teräksiä, kun varmistetaan että kappaleiden pituudet pysyvät samana. Harjaterästangoissa materiaalin jäljitettävyyden toteutetaan värikoodeilla, joiden mukaan materiaalierät ovat seurattavissa. Värikoodeja vastaavat materiaalierät löytyvät koneella olevasta kansiossa. Tangosta käyttämättä jäävän osan ollessa yli 200 millimetriä pitkä, voidaan se varastoida koneen lähettyville jatkokäyttöä varten. Tällöin on tärkeää merkitä käyttämättä jäänyt materiaali selvästi.

### **3.5 Hitsaus**

Hitsaustyö aloitetaan vastaanottamalla työmääräin, valmistuskuva ja työohjeet työnjohtolta. Näiden tietojen perusteella hitsaaja valmistelee työpisteensä työtä varten. Osien sopivuus varmistetaan ennen hitsaustyön aloittamista. Hitsaustyö suoritetaan soveltuvan hitsausohjeen mukaisilla hitsausarvoilla ja lisäaineilla. Hitsaaja tarkastaa ensimmäisen kappaleen hitsit ja mitat varmistaen, että ne ovat vaatimusten mukaisia. Kaikki hitsit tarkastetaan silmämääräisesti. Muuten valmiit tuotteet tarkastetaan noin 10 kappaleen välein. Valmiit kappaleet merkitään ja pakataan seuraavan työvaiheen edellyttämällä tavalla. Sinkittäviä kappaleita ei merkitä kynällä ennen sinkitystä, koska muuten sinkki ei tartu teräksen pintaan. Maalattaviin tuotteisiin tunnus voidaan merkitä tussilla, koska merkinnät näkyvät maalin läpi. Tuotteet voidaan merkitä myös jälkikäteen tarralla. Käytettyjen materiaalien päivämäärät sekä valittu hitsausohje merkitään työkorttiin jäljitettävyyden säilyttämiseksi.

### **3.6 Pintakäsittely**

Pintakäsittelynä useimmille tuotteille on konepajapohjamaalaus. Silloin standardin EN 1090-2 (2012, 73) mukainen korroosioneston odotettu käyttöikä on alle viisi

vuotta ja rasitusluokka on C1. Tarvittaessa parempaa korroosiosuojaa pinta puhdistetaan ennen maalausta teräsraepuhaltamalla. Myös erilaiset 2-komponenttimaalit ovat mahdollisia pintakäsittelyvaihtoehtoja, kun vaaditaan parempaa korroosiosuojaa.

Kuumasinkitys antaa teräsosalle erinomaisen suojan korroosiota vastaan. Sinkitystä varten on kappaleesta poistettava kaikki maalijäämät ja tehtaan teräsmerkinnät, jotta sinkki tarttuisi kappaleeseen. Sinkittävässä rakenteissa täytyy ottaa huomioon suuri lämpötilan vaihtelu, minkä vuoksi täysin suljettuja rakenteita ei sallita. Kaasujen pitää päästä suljetuista rakenteista ulos höyryreikien tai -lovien kautta. Sinkitystä varten kappaleeseen voidaan joutua tekemään roikotusreikiä, tai hitsaamaan nostolenkki sinkityksen ajaksi.

### **3.7 Pakkaus ja lähetys**

Valmiit tuotteet pakataan kuormalavoille. Pakatessa pyritään siihen, että lavan reuna ylitettäisiin vain toisessa suunnassa. Tällöin kollin koko pysyy toiseen suuntaan standardoituna kuljetusyksikkönä. Projektityyppisissä toimituksissa tuotteet voidaan pakata asiakkaan toivomusten mukaan. Ennen lähetystä pakkaukseen kiinnitetään lähetyslista, johon merkataan toimitettavat tuotteet ja niiden määrä. Kuljetustilaus tehdään asiakkaan toivomalle rahdinkuljettajalle, tai yrityksen omalle sopimuskuljetusyhtiölle. Kuljetustilaukset hoituvat sähköisesti kuljetusyritysten verkkopalveluiden kautta.



## 4 KEHITYSEHDOTUKSET JA TULOKSET

Edellisessä luvussa kuvatus tilaus-toimitusprosessin kartoituksen ohella kiinnitettiin huomiota siinä oleviin kehityskohteisiin. Kehityskohteita löytyi kartoituksessa sekä sen jälkeen suoritetuissa tarkasteluissa ja yrityksen laatukäsikirjaa lukiessa. Pääsääntöisesti tilaus-toimitusprosessin kulku vastasi laatukäsikirjan kuvausta kyseisistä toiminnoista. Opinnäytetyön aikana yrityksen toiminnassa tapahtui monia opinnäytetyön ulkopuolisia, mutta sen kulkuun vaikuttaneita muutoksia, minkä vuoksi kehityskohteita poistui ja muuttui. Esimerkiksi tuotannonohjausjärjestelmän vaihtamista pohdittaessa huomattiin, että uusi tuotannonohjausjärjestelmä tarjosi paremmat työkalut asioiden hallintaan ja dokumentointiin.

### 4.1 Nykytilanteen kartoitus

Semko Oy:n toiminta havaittiin osiltaan asiakaslähtöiseksi, koska yritys valmistaa tuotteita myös asiakkaiden tarpeisiin. Asiakaslähtöisyyttä terminä ei käytetty sisäisessä tai ulkoisessa viestinnässä, koska nykyiset asiakkaat tietävät, että yritys valmistaa myös erikoistuotteita asiakkaan tarpeisiin. Yritysjohdon ja myyntihenkilöiden toiminta oli asiakaslähtöistä. Tuotannossa asiakaslähtöisyys oli vaikeammin havaittavissa, joskin suorat asiakaskontaktit ovat hyvin harvinaisia. Sisäisten asiakkaiden tarpeet otettiin huomioon, koska ne olivat tiedossa ja perusteltuja. Ulkoisten asiakkaiden tarpeet olivat useille työntekijöille vieraita. Asiakkaiden tarpeet näkyivät kuitenkin päivittäin vaihtuvien töiden kautta. Mielipiteet asiakaslähtöisyydestä vaihtelivat kysymykseen vastaajien välillä.

Yrityksen laatuasioita tutkittaessa kävi ilmi, että suurin osa laatupoikkeamista oli sisäisiä, eli ne huomattiin jo ennen asiakkaalle toimittamista. Poikkeamat erikoistuotteissa johtuivat useimmiten valmistuskuvan tulkintavirheestä tai virheestä valmistuskuvassa. Vakiotuotteissa poikkeamia oli hyvin harvoin, koska valmistus on pitkälle standardisoitua ja niistä on selkeät valmistuskuvat. Ulkoisia virhekustannuksia syntyi jälkitoimituksista, jotka joissain tapauksissa oli ennalta sovittu. Toimitukset isoihin rakennuskohteisiin voivat tulla nopealla aikataululla, jolloin ensin toimitetaan varastossa oleva määrä tuotteita, ja loput myöhemmin. Osatoimituksia toimitettiin

myös työmaiden varastotilojen puuttumisen vuoksi. Poikkeamien kirjauksessa oli kehitettävää. Poikkeamat kirjattiin viiveellä ja kirjaukset olivat puutteellisia. Sisäisten poikkeamien kirjaus jätettiin usein tekemättä ja keskityttiin virheiden nopeaan korjaukseen.

Käsihitsauksessa havaittiin muutamia ylisuuria hitsejä, joihin kuluu ylimääräistä aikaa ja lisääainetta. Hitsaajat perustelivat asiaa suuremmalla varmuudella, joka ei ole hyväksyttävä syy poiketa suunnitellusta hitsiliitoksen koosta. Robottihitsatuissa tuotteissa havaittiin hylättyjä kappaleita. Niissä oli hitsausvirheitä, jotka johtuivat hitsauspolttimen likaisuudesta tai häiriöistä koneen toiminnassa. Osa hylkäyksistä johtui hitsausrobotin käyttäjän latausvirheestä, jolloin kappaleiden paikoitus oli väärä. Hylättyjen kappaleiden määrä oli kuitenkin suhteessa pieni, joten asiaa ei tutkittu tarkemmin. Robottihitsauksessa oli ajoittain riittämätön kapasiteetti. Tarvittavat hitsausohjeet olivat hitsaajien saatavilla ja käytössä. Hitsauksessa käytettävät hitsauskiinnittimet valmistettiin erikoistuotteille, jos hitsaaja näki sen tarpeelliseksi. Hitsauskiinnittimet vakiotuotteille löytyivät niille varatusta varastosta. Hitsaajien tehtäviin kuului puolivalmisteiden nouto työpisteelle. Osien löytämisessä oli ongelmia päivittäin, koska välivarastot ja sisäinen materiaalivirta olivat sekaisin. Lavalaput helpottivat kuitenkin oikeiden osien löytämistä ja takasivat materiaalien jäljitettävyyden.

## **4.2 Asiakaslähtöisyys**

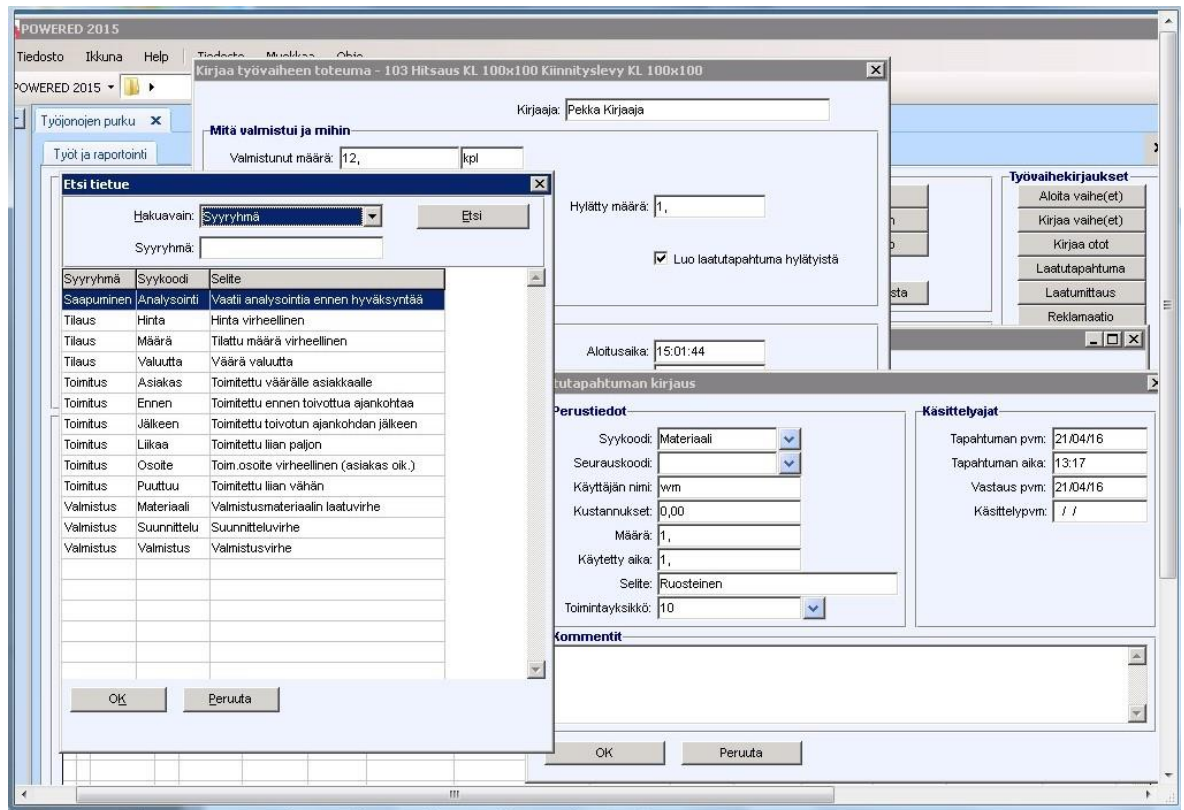
Metalli- ja rakennusalailla asiakaspalautetta annetaan perinteisesti ainoastaan silloin, kun joku on mennyt pieleen. Asiakkaat eivät soita ja kehu porattua reikää tai kiitä hyvästä maalauksesta. Yritysjohdon täytyy muistuttaa työntekijöitä tästä asiasta säännöllisesti kiittämällä asiakkaan puolesta. Näin saadaan nostettua työn iloa ja motivaatiota asiakaslähtöiseen työskentelyyn. Lisäksi asiakaslähtöistä ajattelua laajennetaan koko henkilöstöön kertomalla asiakaslähtöisyyden hyödyistä yrityksen kaikilla tasoilla. Konkreettisina esimerkkeinä voidaan käyttää enemmän mainittuja työskentelyn hyvää ja huonoa kierrettä sekä neljän melkein täydellisen työvaiheen lopullista onnistumisprosenttia. Tärkeimpänä on kuitenkin antaa tietoa asiakkaiden

tarpeista ja niiden perusteista sekä painottaa asiakastytytyvyyden tärkeyttä yrityksen toiminnalle. Nämä asiat kannattaa kertoa koulutuspäivänä jolloin kaikilla on mahdollisuus kommentoida ja kysyä asiasta lisätietoja.

Asiakaslähtöiseen toimintaan panostettiin jo opinnäytetyön aikana markkinoinnin kautta. Yrityksen ilme päivitettiin ja kotisivut uusittiin. Lisäksi tehtiin mainoselokuva, Semko – valmiina palvelemaan, jossa tuodaan esiin asiakaslähtöistä toimintaa yrityksen muun toiminnan ohella. Näistä muutoksista vastaanotettiin jo positiivista palautetta asiakkailta. Tavoitteena oli uusien asiakkaiden tavoittaminen ja siinä onnistuttiin hyvin. Uudistusten jälkeen useat uudet asiakkaat ottivat yhteyttä myyntiin.

### **4.3 Laadukas ja taloudellinen tuotanto**

Useista syistä vaihdettu uusi tuotannonohjausjärjestelmä tarjoaa paremmat keinot laatupoikkeamien nopeaan ja kattavaan kirjaukseen. Lisäksi etuna vanhaan kirjaustapaan on se, että kaikki tiedot ovat samassa paikassa. Laatutapahtuman kautta pääsee tutkimaan työvaiheen tapahtumia, materiaalien kirjauksia sekä mahdollisia ostotilauksia ja -laskuja. Kuviossa 5 on näyttökaappaus tuotannonohjausjärjestelmän esittelystä. Työvaihetta kuitatessa työntekijä tekee laatutapahtuman hylätyistä kappaleista.



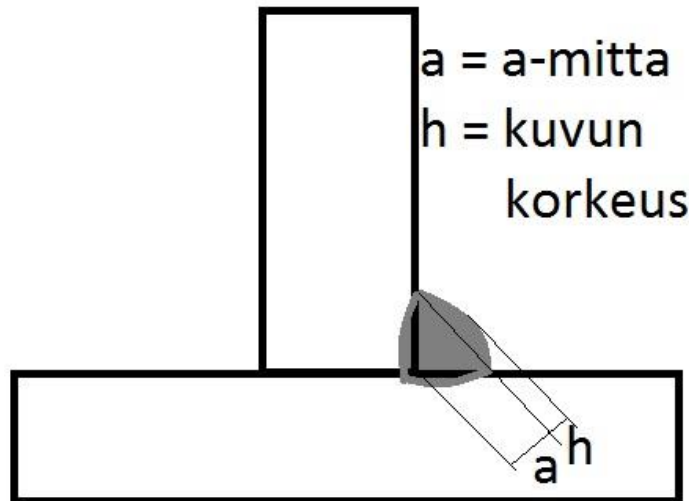
Kuvio 5. Laatutapahtuman kirjaus (Mäki-Tulokas 2016).

Syksyllä 2016 Semko Oy nosti laatutasoaan vastaamaan standardin SFS-EN 1090-2 toteutusluokan EXC3 vaatimuksia, joka paransi yrityksen kilpailuasetelmia teräs-rakenteiden toimittajana. Toteutusluokkaan EXC3 kuuluvia rakenteita voidaan käyttää esimerkiksi julkishallinnon rakennuksissa, kuten sairaaloissa ja kouluissa. Tarkemmat vaatimukset näissä kohteissa selittyvät mahdollisten vaurioiden aiheuttamien vahinkojen suuruudella. Laatutason korotuksen yhteydessä otettiin käyttöön useita uusia toimintatapoja, joiden käyttö oli vielä opetteluvaiheessa. Tästä syystä niiden kehittämistä ei vielä katsottu ajankohtaisiksi.

#### 4.4 Hitsaus

Käsihitsauksessa havaitut ylisuuret a-mitat, eli pienahitsin korkeudet aiheuttavat huomattavia lisäkustannuksia. Esimerkkinä a-mitan ollessa 4 millimetriä 10 %:n vähennys a-mittaan säästää hitsauskustannuksissa 20 %. (Stenbacka 2011, 90.) Huomattavaa on myös hitsin kuvun korkeuden vaikutus hitsiaineen eli hitsiin sulatetun

lisäaineen määrään. Se on suoraan suhteessa hitsauskustannuksiin. A-mitan ollessa 4 millimetriä ja kuvun korkeuden 1,5 millimetriä, hitsiaineen määrä kasvaa lähes 50 % verrattuna pienahitsiin ilman kupua. (Aichele & Spreitz 2001, Stenbackan 2011, 78 mukaan.) Näitä hitseihin liittyviä käsitteitä on avattu kuviossa 6. Yhteisessä laatukoulutuksessa näiden asioiden esittäminen on tarpeellista.



Kuvio 6. Pienahitsin a-mitta ja kuvun korkeus (Lepola & Makkonen 2008, 22).

Helpoin tapa kehittää hitsausprosessia on lyhentää arvoa lisäämätöntä työaikaa (Stenbacka 2011, 90). Puolivalmisteiden varastopaikat robottihitsattaville tuotteille ovat käytössä, mutta käsihitsattaville tuotteille osia joudutaan etsimään. Yksi ratkaisu tähän on, että tuotantoon sijoitetaan töitä valmisteleva trukkipuski, joka tuo puolivalmisteet työpisteille. Väliaikana trukkipuski voi osallistua tuotannon muihin töihin, esimerkiksi maalaamossa tai lähettämössä. Robottien asetusajat laskisivat tällä keinolla arviolta 30 %, koska osa hitsauskiinnittimistä ja puolivalmisteista on ulkovalmistuksessa. Hyvä puoli nykyisessä toimintatavassa on se, että hitsaajat liikkuvat myös tauko-aikojen välissä. Tällä on todettu olevan työterveyttä edistävä vaikutus paikoin yksitoikkoiselle ruumiilliselle työlle.

Koska valmistettavissa tuotteissa toistuvat samantyylliset elementit, muunneltavilla hitsauskiinnittimillä saavutettaisiin hyötyä erikoisosien valmistuksessa. Pääsääntöisesti tuote koostuu levystä, johon hitsataan joko levyä tai harjaterästä. Muunneltavia hitsauskiinnittimiä Semkolla on käytössä jo muutamia, ja kokemukset ovat hyviä. Kun hukat on poistettu, voidaan tarkastella hitsausohjeita. Hitsausparametrien opti-

moinnilla voidaan saavuttaa suuria hyötyjä hitsausnopeuden kasvaessa tai jälkikäsittelyn poistuessa. Hyöty täytyy olla kuitenkin merkittävä, jotta optimointi kannattaa, sillä erilaisten lisäaineiden varastointi, pätevyyksien ylläpito ja hitsausohjeiden päivitys on kallista. Hitsausohjeita tarkistettaessa kiinnitetään huomiota myös sen ajan-kohtaisuuteen. Hitsausohjeet joita ei enää käytetä kannattaa poistaa hitsareiden saatavilta, jotta oikean hitsausohjeen valinta olisi helpompaa.

Opinnäytetyön aikana Semko Oy:lle päätettiin hankkia yksi uusi robottihitsaus-asema. Tämä helpottaa hitsausrobottien kapasiteettiongelmia, kun vanhoja tuotteita voidaan siirtää uudelle koneelle. Hitsauksen automatisointi helpottaa myös osaamispulaan, joka syntyy vanhojen työntekijöiden eläköityessä. Uusi sukupolvi on kasvamassa, mutta osaamisen tuoma varmuus ja nopeus kehittyvät vasta vuosien myötä. Modernin teknologian käyttö tuo tasalaatuisten hitsien lisäksi myös mielekkyyttä työhön. (Semko Oy 2017.)

## 5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia Seinäjoella toimivan Semko Oy:n tilaus-toimitusprosessia ja analysoida erityisesti laatuun, asiakaslähtöisyyteen ja hitsaukseen liittyviä kehityskohteita. Lisäksi betoniin valettavia tartunta- ja kiinnitysosia valmistavassa yrityksessä oli tarve tiivistetylle versiolle laatukäsikirjasta, jota voi käyttää asiakaskontakteissa ja uusien työntekijöiden perehdytyksessä. Työ aloitettiin vertaamalla kirjallisuuden esimerkkejä yrityksen nykytilaan ja tutustumalla yrityksen laatukäsikirjaan.

Asiakaslähtöisyydellä tarkoitetaan sitä, että yritys tarjoaa ratkaisuja asiakkaan ongelmiin yhdistämällä oman asiantuntemuksensa ja asiakkaan tarpeet. Asiakaslähtöisessä organisaatiossa on tärkeää, että jokainen on sitoutunut toimimaan asiakkaan toiveiden täyttämiseksi. Asiakas on kaupan osapuoli, jolla on vaatimuksia tuotteen ominaisuuksille. Asiakkaat voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoisiin riippuen heidän sijainnistaan toimitusketjussa. Sisäisiä asiakkaita ovat yrityksen toimitusprosessiin osallistuvat henkilöt, eli työntekijät eri työvaiheissa. Ulkoinen asiakas on yrityksen ulkopuolella oleva asiakas. Hyötynä asiakaslähtöisyydestä on usein taloudellinen hyöty. Kun asiakkaalle tarjotaan mitä hän tarvitsee, ostaa hän luultavasti myös uudestaan. Positiiviset asiakaskokemukset vaikuttavat henkilöstöön lisäämällä työhyvinvointia, ja päinvastoin negatiiviset asiakaskokemukset stressaavat ja luovat tehostamispaineita. Asiakaslähtöisyydellä on siis positiivista vaikutusta koko yrityksen henkilöstölle. Se kuitenkin edellyttää asiakkaiden ja heidän tarpeidensa tuntemista. Organisaation työtavat ja olosuhteet täytyy olla myös asiakaslähtöiselle toiminnalle sopivia. Asiakaslähtöisyyttä estävät puutteelliset tiedot, asenne-esteet ja käyttäytymiseen liittyvät esteet. Asiakaslähtöisyydestä pidettävä koulutus on hyvä tapa lisätä tietoa koko henkilöstölle kerralla. Tällöin kysymyksiin saa ammattilaisen vastauksen.

Laatukäsikirja on kuvaus siitä, miten yritys noudattaa sovellettavaa laadunhallintajärjestelmää. Sitä hyödynnetään perehdytyksessä ja päivittäisessä työnteossa. Semko Oy:n laatukäsikirja koostuu standardien ISO 9001 ja SFS-EN 1090 vaatimuksista. ISO 9001 on tunnetuin laadunhallintajärjestelmän laatimiseen ja kehittämiseen käytetty standardi. Sen avulla yritys pystyy osoittamaan, että laadunhallinta

on kunnossa ja kehitystyö tapahtuu hyväksi todetulla tavalla. Standardi sopii organisaation laadunhallintajärjestelmäksi toimialasta ja koosta riippumatta, mutta edellyttää koko organisaation sitoutumista laadukkaaseen toimintaan. Vuonna 2015 päivitetystä versiossa ISO 9001:2015 on kiinnitetty huomiota asiakaslähtöisyyteen ja prosessimaiseen toimintamalliin. Standardi SFS-EN 1090 koostuu kahdesta osasta, 1090-1 ja 1090-2. Osassa yksi annetaan vaatimukset kokoonpanojen vaatimustenmukaisuuden arvioinnille ja osassa kaksi tekniset vaatimukset teräsrakenteiden toteutukselle.

Lean-ajattelu perustuu alun perin Toyotan tuotantoperiaatteisiin. Tärkeimpänä siinä järkevöitetään ja kehitetään toimintaa siten, että tiedon, materiaalien ja tuotteiden virtaus on katkeamaton. Työtä, joka ei ole asiakkaalle tarpeellista, ei tehdä. Yksi Leanin työkaluista on mittarit, joilla valvotaan prosessin muuttujia normaalista poikkeavan toiminnan havaitsemiseksi. Toinen työkalu on jatkuva parantaminen. Leanissa kehitystyöhön osallistuvat työntekijät tiimeissä, koska he jos jotkut tietävät mitä omassa työssä voisi tehdä toisin. Standardista ISO 9001 myös löytyvä jatkuvan parantamisen ympyrä toimii neljän kohdan mukaisella suunnittele, toteuta, arvioi ja toimi -kaavalla. Nimensä mukaan kehitystyötä jatketaan, kun edellinen on saatu päätökseen.

Luvussa kolme kuvattiin Semko Oy:n tilaus-toimitusprosessi. Pohjana käytettiin laatukäsikirjan dokumentteja, joista poimittiin oleelliset asiat. Lisäksi vanhentunut tieto päivitettiin nykyhetkeä vastaavaksi. Prosessikuvaus jäi keskeneräiseksi, koska opinnäytetyön aikana yrityksen toimintaympäristössä tapahtui muutoksia, joiden lopullisesta muodosta laatukäsikirjaan ei saatu vastausta ajoissa. Laatukäsikirja päivitettiin niiltä osin, joihin ei enää tulisi muutoksia. Tilaus-toimitusprosessin kartoituksessa, laatukäsikirjaa lukiessa ja jälkikäteen suoritetuissa tarkasteluissa havaittiin prosessissa kehitysehdotuksia. Prosessin kulku vastasi pääasiassa laatukäsikirjassa kuvattua toimintaa.

Yrityksen toiminta oli osittain asiakaslähtöistä, koska teräsosia valmistettiin myös asiakkaan tarpeisiin. Myyntihenkilöiden ja yritysjohtoon toiminta oli asiakaslähtöistä, mutta tuotannossa asiakaslähtöisyys oli vaikeammin havaittavissa. Tuotannossa asiakaslähtöisyys ilmeni päivittäin vaihtuvien erikoisteräsosien valmistuksen muo-



dossa. Koska asiakkaat eivät välttämättä kiitä hyvästä palvelusta kaikkia työntekijöitä, on ilmapiiirin kannalta tärkeää, että asiakkaiden kanssa tekemisissä olevat työntekijät tuovat kiitoksia eteenpäin, jos niihin on aihetta. Kehitysehdotuksena syntyi koulutuspäivä asiakaslähtöisestä toiminnasta koko henkilöstölle, jossa perustellaan, miksi se kannattaa ja mitä se vaatii työntekijältä. Ammattilaisen pidettäväksi suunniteltua koulutusta ei ehditty pitää opinnäytetyön aikana. Asiakaslähtöisyyteen panostettiin keväällä 2017 markkinoinnin muodossa, kun yrityksen ilme ja kotisivut päivitettiin tuomaan asiakaslähtöisyyttä enemmän esiin. Panostus onnistui, sillä useat uudet asiakkaat ottivat yhteyttä myyntiin.

Laatuasioita tutkittaessa selvisi, että laatupoikkeamista suurin osa oli sisäisiä. Ulkoisia virhekustannuksia syntyi lähinnä jälkitoimitusten rahdista. Poikkeamien kirjauksessa oli kehitettävää, koska ne kirjattiin usein viiveellä ja puutteellisesti. Semko Oy vaihtoi tuotannonohjausjärjestelmää tammikuussa 2017. Nyt kaikki tiedot löytyivät samasta paikasta, mikä helpotti laatutapahtumien kirjausta. Ennen harvoin kirjattuja sisäisiä reklamaatioita kirjattiin nyt tuotannonohjausjärjestelmään. Syksyllä 2016 yritys nosti laatutasoaan standardin SFS-EN 1090-2 toteutusluokkaa EXC3 vastaavaksi. Tällä panostuksella laatuun yritys nosti kilpailukykyään teräsrakenteiden toimittajana vaativiin kohteisiin, joissa vauriot rakennuksen sortuessa olisivat vakavat.

Hitsausohjeet olivat hitsaajien saatavilla ja käytössä. Tarkastelussa havaittiin käsihitsatuissa kappaleissa liian suuria hitsejä, joihin ei ollut perusteita. Robottihitsattuja kappaleita oli hylätty hitsausvirheiden takia, joka johtui koneen suojakaasuhäiriöstä tai hitsauspolttimen likaaisuudesta. Osa hylätyistä kappaleista oli käyttäjän virheellisesti paikoittamia. Ajoittain robottihitsauksessa oli myös pulaa kapasiteetista. Puolivalmisteen etsimiseen kului aikaa, koska välivarastot ja sisäinen materiaalivirta olivat sekaisin. Kehitysehdotuksena syntyi koulutuspäivä hitsaajille, jossa esimerkkien kautta esitetään kuinka paljon vuositasolla maksaa, kun hitsataan liian isoa pienahitsiä. Tämäkin koulutus siirtyi opinnäytetyön jälkeen toteutettavaksi. Hitsausohjeiden päivitykset jätettiin tekemättä, koska havaittiin, että nykyiset hitsausohjeet riittävät tällä hetkellä tapahtuvaan hitsaukseen. Robottihitsauksen kapasiteettiin investoitiin helpotusta keväällä 2017, kun Semko Oy:lle päätettiin hankkia

uusi robottihitsausasema. Lisäksi hitsausrobotti auttaa osaamispuolaan vanhojen työntekijöiden eläköityessä.

Opinnäytetyön tavoitteena ollut tiivistelmä laatukäsikirjasta jäi kesken monien asioiden ollessa vielä vailla lopullista päätöstä. Toisena tavoitteena ollut kehityskohteiden tunnistus ja kehitystyön aloitus onnistui hyvin. Kehitettävää jäi ainakin hitsauksen ja asiakaslähtöisen toiminnan koulutukseen. Lisäksi opinnäytetyön tuloksena saatiin kehitystyöhön liittyvää teoretietoa yrityksen käyttöön valmiiksi koottuna.

## LÄHTEET

- Aichele, G. & Spreitz, W. 2001. Kostenrechnen und Kostensenken in der Schweisstech-  
nik. Düsseldorf: DVS Verlag.
- Inspecta. 12.8.2016. Inspectan palvelut. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 20.4.2017]. Saatavana: [http://www.inspecta.fi/globalassets/finland/esitteet/yleisesite\\_fi\\_12.8.2016\\_final\\_web.pdf](http://www.inspecta.fi/globalassets/finland/esitteet/yleisesite_fi_12.8.2016_final_web.pdf)
- Inspecta. Ei päiväystä. Teräsrakenteiden CE-merkintä. [Verkkosivu]. [Viitattu 23.11.2016]. Saatavana: <http://www.inspecta.com/fi/Palvelut/Sertifiointi/Tuotesertifiointi/Kantavien-metallirakenteiden-CE-merkinta-EN-1090-1--standardin-mukaan/>
- ISO 9001 laadunhallintajärjestelmän hyödyt. 2.12.2015. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto. [Viitattu 6.6.2016]. Saatavana: [https://is-suu.com/sfs.fi/docs/9001-hyodyt\\_web](https://is-suu.com/sfs.fi/docs/9001-hyodyt_web)
- ISO 9001 on uudistunut – mikä muuttui. 2.12.2015. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto. [Viitattu 6.6.2016]. Saatavana: [https://is-suu.com/sfs.fi/docs/9001-muutos\\_web](https://is-suu.com/sfs.fi/docs/9001-muutos_web)
- Juuti, P. 2015. Johda henkilöstö asiakaskeskeisyyteen. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Kouri, I. 2010. Lean-taskukirja. Helsinki: Teknologiainfo Teknova. Teknologiateollisuuden julkaisu 6/2009.
- Kärkkäinen, H, Piippo, P., Salli, M., Tuominen, M. & Heinonen M. 2000. Asiakas-  
tarpeista tuotteiksi ja palveluiksi. 2. uud. p. Helsinki: Metalliteollisuuden keskus-  
liitto. MET-julkaisuja nro 3/20 000.
- Lecklin, O. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. 5. uud. p. Helsinki: Talentum.
- Lepola, P. & Makkonen, M. 2008. Hitsaustekniikat ja teräsrakenteet. 1.–3. painos. Helsinki: WSOY.
- Mäki-Tulokas, L. 25.4.2016. Poweredin esittely. [Henkilökohtainen sähköposti-  
viesti]. Vastaanottaja: Tommi Saranpää. [Viitattu 13.5.2017].
- Nordcert. 2017. Om Nordcert. [Verkkosivu]. [Viitattu 20.4.2017]. Saatavana: <http://www.nordcert.se/sv/om-nordcert/?lid=14cd29dcc0510c>
- Semko Oy. 2012. Laatukäsikirja. Julkaisematon.
- Semko Oy. 2017. Palaveri 9.1.2017.

SFS-EN 1090-1 + A1. 2012. Teräs- ja alumiinirakenteiden toteutus: osa 1: vaatimukset rakenteellisten kokoonpanojen vaatimustenmukaisuuden arviointiin. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

SFS-EN 1090-2 + A1. 2012. Teräs- ja alumiinirakenteiden toteutus: osa 2: teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

SFS-EN ISO 9001. 2015. Laadunhallintajärjestelmät: vaatimukset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

Stenbacka, N. 2011. Hitsaustalous ja tuottavuus. Helsinki: Suomen Hitsausteknillinen Yhdistys.

Teknos Oy. 2013. Korroosionestomaalauksen käsikirja. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 14.4.2017]. Saatavana: [http://www.teknos.com/globalassets/teknos.com/industrial-coatings/metal-wet-paints-general/teknos\\_korroosionestomaalaus\\_kirja\\_suomi\\_2013\\_lr.pdf](http://www.teknos.com/globalassets/teknos.com/industrial-coatings/metal-wet-paints-general/teknos_korroosionestomaalaus_kirja_suomi_2013_lr.pdf)

Teknotyö Kuumasinkitys Oy. 2007. Mitä kuumasinkitys on? [Verkkosivu]. [Viitattu 16.4.2017]. Saatavana: <http://www.teknotyo.fi/kuumasinkitys/mita+se+on/>

The Eastwood Company. 2017. 1K Coatings vs. 2K Coatings. [Verkkosivu]. [Viitattu 25.4.2017]. Saatavana: <http://www.eastwood.com/1k-coating-vs-2k-coatings>

Tuominen, K. 2010. Lean – kohti täydellisyyttä: itsearviointin oppi- ja työkirja. Helsinki: Readme.fi

Vuokko, P. 1997. Avaimena asiakaslähtöisyys. Helsinki: Edita.

Yliselä, M. 2016. Toimitusjohtaja. Semko Oy. Haastattelu 28.1.2016.